

Standardiseret dyrkning af potteplanter II. *Codiaeum variegatum* Blume 'Geduldig'

Standardized Growing of Pot Plants

II. *Codiaeum variegatum* Blume 'Geduldig'

O. Voigt Christensen

Resumé

Målet med forsøgene var at udarbejde et standardiseret dyrkningsprogram for *Codiaeum variegatum* 'Geduldig'.

Både vandingstidspunktet og vandmængden var afhængig af fordampningen. Vandingsvandet indeholdt hele tiden gødning, men i 2 forskellige koncentrationer, mens bordene enten var med eller uden dræn. Planterne voksede i enten plasticpotter eller lerpotter.

Resultatet præsenteres som skudlængdens og rodlængdens afhængighed af de enkelte faktorer og eventuelt vekselvirkning. Desuden vises den daglige fordampning i forsøgsperioden og de tilførte vandmængder; pottjordens indhold af næringsstoffer både før og efter forsøget, samt luftindhold og planternes holdbarhed.

Konklusionen er, at *Codiaeum variegatum* 'Geduldig' skal vandes efter 2 mm fordampning og med 1 gange den fordampede vandmængde. Vandingsvandet skal indeholde 0,25 ‰ kalisalpeter, mens bordene skal være uden dræn. Under disse betingelser er der ikke forskel på pottetype.

Indledning

Den første publikation i denne serie (*Christensen*, 1971) behandler resultaterne fra forsøg med *Hedera canariensis* 'Gloire de Marengo', hvor problemstillingen er den samme som i det forsøg, der her skal omtales. En udførlig beskrivelse af begrundelse for forsøgsplanen og forsøgets udførelse vil derfor ikke finde sted her, men der henvises til den tidligere beretning. Hvor der er ændringer i forhold til det tidligere forsøg, omtales dette udførligt.

Forsøgsplan

Vandingstidspunkt

Tidspunktet for vandingen blev bestemt af fordampningen fra en fri vandoverflade. Der blev vandet til 3 forskellige tider, efter hhv. fordampning af 1, 3 og 6 mm vand. Vandingstidspunktet blev overholdt på den måde, at for-

dampningsmålerne blev aflæst hver dag kl. 8, 10, 12, 14 og 15. Når der var fordampet de efter forsøgsplanen angivne mm, blev der vandet. Der var 3 fordampningsmålere i væksthuset, og de blev alle aflæst ved de angivne tider, og et gennemsnit blev brugt som grundlag for vandingstidspunktet.

Den daglige fordampning er vist i fig. 1 som gennemsnit af de 3 fordampningsmålere, mens der i tabel 1 er vist den totale fordampning fra de 3 fordampningsmålere.

Vandmængde

Den mængde vand, der blev tilført ved hver vanding, blev i forsøget sat i relation til den fordampede vandmængde. Der blev vandet med 4 forskellige vandmængder: 0,5, 1,0, 2,0 og 3,0 gange den fordampede vandmængde.

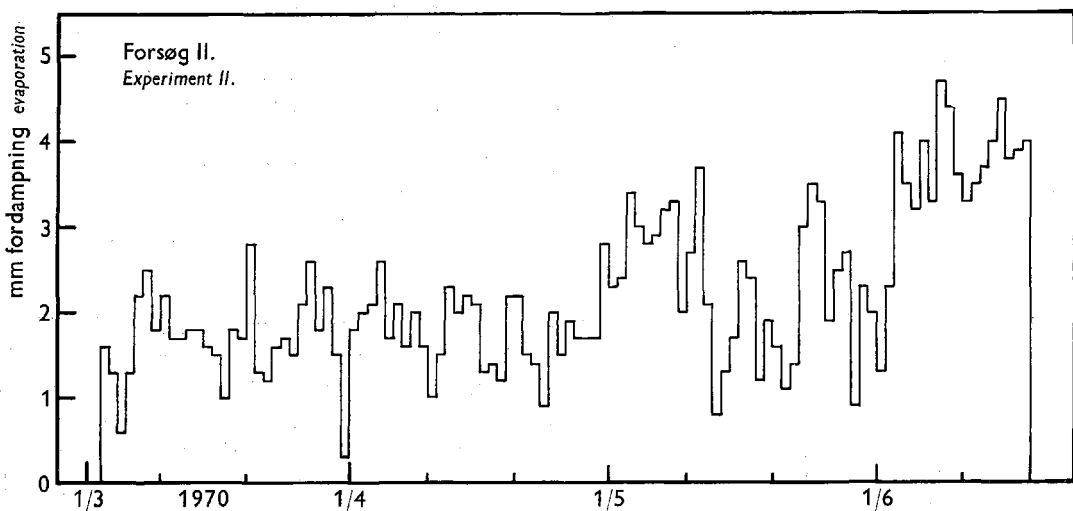
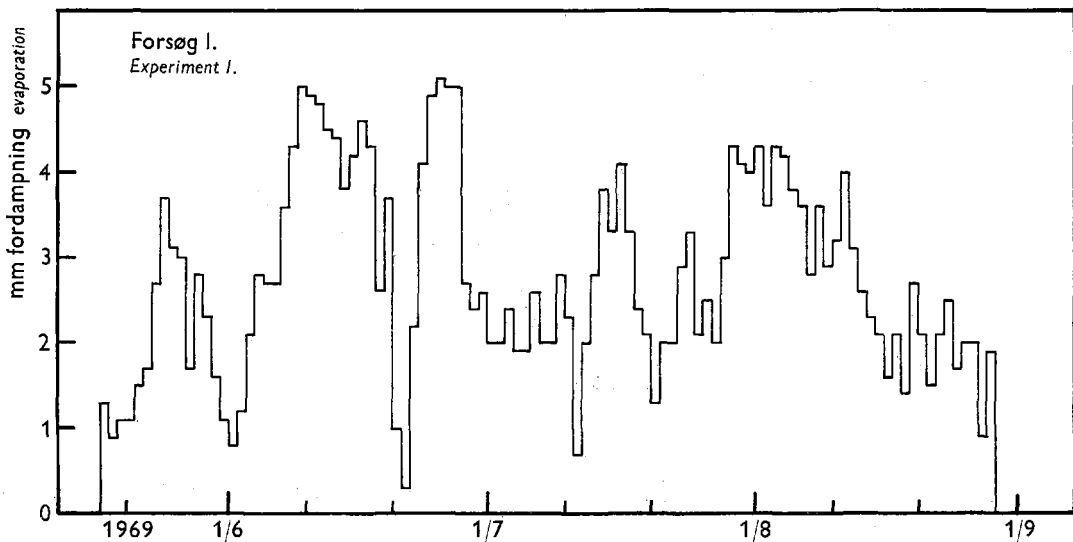


Fig. 1. Den daglige fordampning igennem de 2 forsøgsperioder (gens. af 3 fordampningsmålere).
The daily evaporation during the two experimental periods. (Mean of the three measurements).

Tabel 1. Den totale fordampning i mm fra de 3 fordampningsmålere

The total amount of evaporation (in mm) measured at three different places in the greenhouse

	Nordlige måler <i>North</i>	Midterste måler <i>Middle</i>	Sydlig måler <i>South</i>	Gennemsnit <i>Mean</i>
Forsøg I	320	268	269	286
Forsøg II	240	240	228	236

Bordtype

Forsøget omfattede 2 bordtyper, hvor forskellen bestod i, at plasticfolien under gruslaget enten var uden dræn eller var forsynet med dræn, d.v.s. 16 huller pr. m².

Da der ved de store vandmængder tilførtes mere vand end evapotranspirationen, kom der i parcellerne uden dræn til at stå vand over gruslaget. For at undgå en uheldig

behandling af planterne, tilførtes der ikke vand til disse parceller, når vandstanden over gruset var 0,5 cm.

Det fremgår af tabel 2, at der er tilført mindre vand til parcellerne uden dræn, når vandtilførslen var 2 og 3 gange den fordampede vandmængde.

Gødningsmængde

I vandingsvandet blev der ved hver vanding opløst kalisalpeter. Ingen anden gødning blev tilført under kulturperioden. Der blev afprøvet to koncentrationer 0,25 ‰ og 1,00 ‰, d.v.s. at gødningsmængden pr. parcel var afhængig af den tilførte vandmængde. Når der blev tilført lidt vand, tilførtes også små mængder kalisalpeter, mens store tilførsler af vand medførte store tilførsler af kalisalpeter.

Pottetype

Der blev dels brugt en lerpotte, der var hårdt brændt, og dels en kraftig teglrød plasticpotte uden lysgennemgang. Rumindholdet for de 2 typer var meget nær det samme, ca. 0,45 l, da begge var af typen 10A, iflg. Dansk Standard.

Forsøgets udførelse

Forsøget blev udført på borde delt op i 1 m² store bede. Vandingen blev foretaget manuelt, for at forsøgsbetingelserne kunne opfyldes. Fordelingen af vandet skete v. hj. a. Perfor-slanger lagt oven på gruslaget.

Inden hvert forsøg blev gruslaget skiftet ud og slangematerialet rensat og skyllet igennem. Der blev brugt samme systematiske parcellerfordeling ved begge forsøg. Tabel 3 viser en samlet oversigt over de forskellige data for begge forsøg.

Planterne blev til begge forsøg hjemkøbt som rodfæstede topstiklinger uden sidegrene. Materialet til forsøg I blev leveret af gartneriejer Gunnar Larsen, Stige. Planterne var stukket direkte i ler- eller plasticpotter iflg. forsøgsplanen. Den gennemsnitlige størrelse på stiklingerne var ved forsøgets start: skudlængde 3,5 cm, antal blade 10 stk.

Materialet til forsøg II blev leveret af gartneriejer Simonsen, »Uniflora«, Fangel. Planterne var stukket ad 2 gange i 6 cm potter. Efter leveringen blev de pottet op i 10 cm potter. Den gennemsnitlige størrelse på stik-

Tabel 2. Samlet vandtilførsel i 1 pr. m² bord ved de forskellige vandningstidspunkter og bordtyper
Total amount of water in litre given per m² of bench at the different time of watering and type of bench

Vandingsfaktor	0,5		1,0		2,0		3,0	
Factor of watering								
Bordtype	med	uden	med	uden	med	uden	med	uden
Bench	with	without	with	without	with	without	with	without
	draining	draining	draining	draining	draining	draining	draining	draining

Forsøg I Experiment I

Fordampning

Evaporation

1 mm	141	141	282	238	564	174	846	188
3 mm	141	141	282	246	564	192	846	198
6 mm	141	141	282	239	564	204	846	234

Forsøg II Experiment II

Fordampning

Evaporation

1 mm	117	117	234	214	468	149	702	158
3 mm	117	117	234	211	468	162	702	162
6 mm	117	117	234	210	468	210	702	171

Tabel 3. Oversigt over de vigtigste data i de 2 forsøg
The most important dates in the two experiments

	Forsøg I <i>Experiment I</i>	Forsøg II <i>Experiment II</i>
Dato for stikning <i>Date of propagation</i>	10/4 1969	15/12 1969 og 29/12 1969
Dato for fors. start <i>Date of the start of the experiment</i>	17/5 1969	3/3 1970
Antal pottes pr. m ² <i>Number of pots per m²</i>	24	24
Temperatur (min.) <i>Temperature (min.)</i>	nat <i>night</i> 18° C dag <i>day</i> 20-22° C luft ved 25° C ventilation at 25° C	nat <i>night</i> 18° C dag <i>day</i> 20-22° C luft ved 25° C ventilation at 25° C
CO ₂ -tilførsel <i>CO₂-feeding</i>	800-1000 ppm 6 timer dagligt morgen og aften 6 hours daily <i>morning and evening</i>	ingen <i>non</i>
Opgørelse og afslutning <i>The end of the experiment</i> ..	18.-20/8 1969	17.-19/6 1970
Forsøgets varighed <i>The length of the experiments</i> ..	94 dage <i>days</i>	107 dage <i>days</i>
Kulturens varighed <i>Number of days from propagation to the end of the experiments</i>	131 dage <i>days</i>	185 og 171 dage <i>days</i>

lingerne var ved forsøgets start: skudlængde 6,4 cm, antal blade 10 stk.

For at få ensartede planter i alle parceller, blev planterne sorteret op i forskellige størrelser og fordelt således, at der i hver enkelt parcel kom lige mange planter af hver størrelse.

Grusbedene blev vandet godt til, inden pottterne blev sat ud, derved kom pottterne til at stå bedre fast og fik større mulighed for kontakt med underlaget. Samtidigt med udflytningen på forsøgsbedene, blev fordampningsmålerne indstillet på 0, hvorefter alle vandinger blev foretaget efter forsøgsplanen.

Forsøgsopgørelse

Ved forsøgenes afslutning blev der i hver af de 96 parceller registreret følgende:

Afstanden fra potttekanten til hhv. skudspidsen og det øverste af bladene, samt talt antal blade på 4 planter i forsøg I og på 9 planter i forsøg II.

Rodbedømmelserne blev foretaget på de samme planter. Der blev anvendt en skala fra 1-10, hvor 10 er flest rødder (se fig. 3 i *Christensen* (1971) for skalaen for rodmængde udenfor potten).

Da bladenes farve er meget vigtig, blev den også bedømt. Der blev benyttet en skala fra 1-7, hvor 4 er den optimale bladfarve, mens højere karakter end 4 giver udtryk for, at bladene er for grønne, og lavere karakter end 4, at bladene er for lyse.

Jordanalyser

Pottejorden blev ved forsøgenes afslutning delt i 3 lag (øverste, mellemste og nederste trediedel), med omtrent samme volumen. Hvert lag blev analyseret for reaktionstal (Rt), ledningsværdi (Lv), nitratværdi (Nv), fosforværdi (Fv) og kaliumværdi (Kv).

Pottejordens luftkapacitet

Ved afslutningen af forsøgene blev der foretaget en bestemmelse af luftindholdet i pottejorden fra 3 pottes i hver parcel. Målingerne blev foretaget således, at jorden beholdt den samme lejring, som den havde under hele dyrkningsperioden.

Holdbarhed

I lighed med tidligere standarddyrkningsforsøg med *Hedera* blev forsøgene fulgt op med en holdbarhedsundersøgelse. Fra begge forsøg blev

der udtaget 3 planter pr. behandling undtagen fra parceller med vandingsfaktor 0,5.

Planterne blev, inden de indgik i holdbarhedsundersøgelsen, pudset af og fik fjernet evt. rødder udenfor potten. Herefter blev de sat i underskåle på et åbent træbord i et væksthuse, hvor temperaturen var 20-22°. I væksthuset blev der holdt så lav en luftfugtighed som muligt.

Tidspunktet for vandingen bestemtes efter fordampningsmåler. Efter 4 mm fordampning blev hver potte vandet fra oven med 80 ml vand. En gang om ugen blev der vandet med 1,5 ‰ kalisalpeter. Kom der til at stå vand i en underskål, blev vandet ikke fjernet, men planten fik ikke tilført vand igen, førend underskålen var tom.

Planterne blev bedømt en gang ugentlig, ved at pudse planterne af og notere antallet af afpudsede blade. Den således fremkomne samlede sum af afpudsede blade fra en plante giver udtryk for plantens holdbarhed.

Undersøgelsen strakte sig over ca. 3 måneder.

Resultater

Bladantal

Ingen af behandlingerne har påvirket internodiellængden. Den har i gennemsnit for de enkelte behandlinger været mellem 0,9 og 1,1 cm i forsøg I og 0,7 og 1,1 cm i forsøg II.

Plantehøjde

Afstanden mellem skudspidsen og det øverste af bladene er heller ikke blevet påvirket af nogle af behandlingerne. Afstanden har ligget mellem 12,4 og 13,4 cm i forsøg I og mellem 7,9 og 11,5 cm i forsøg II.

Skudlængde

Da hverken internodiellængden eller plantehøjden er blevet påvirket af behandlingerne, vises resultaterne som den gennemsnitlige skudlængde i cm pr. potte (tabel 4, 5, 6, 7 og 8).

Ved opgørelsen var planterne i de 2 forsøg ikke lige store, de er derfor blevet beregnet hver for sig, og tallene kan ikke direkte sammenlignes.

Tabel 4. Vandingstidspunktets indflydelse på skudlængden i cm

The influence of the time of watering on the length of shoots in cm

	Vandingstidspunktet efter fordampning af: Time of watering after evaporation of:				LSD
	1 mm	3 mm	6 mm	P(95%)	
Forsøg I <i>Experiment I</i>	25,6	25,7	24,4	1,2	
Forsøg II <i>Experiment II</i>	18,0	17,2	17,6	n.s.	

Der er fundet 3 statistisk sikre vekselvirkninger mellem bordtype og pottetype, mellem gødningstilførsel og bordtype og mellem gødningstilførsel og pottetype (tabel 9, 10 og 11).

Rodmængde uden for potten

Vandingstidspunktet er den eneste faktor, der i begge forsøg ikke har påvirket mængden af rødder uden for potten (tabel 12, 13, 14 og 15).

Bladfarve

Planterne i forsøg I havde grønnere bladfarve end i forsøg II (gns. karaktererne hhv. 5,1 og 4,3).

I forsøg I er der kun sikkert udslag for bordtypens indflydelse på bladfarven. Planter, der har stået på borde med dræn, fik i gennemsnit karakteren 5,5, mens planterne, der havde stået på borde uden dræn, fik karakteren 4,6.

Tabel 5. Vandmængdens indflydelse på skudlængden i cm

The influence of the amount of water on the length of shoot in cm

	Vandmængde (vandingsfaktor gange den fordampede vandmængde) Amount of water (factor of watering times evaporated amount)				LSD P(95%)
	0,5	1,0	2,0	3,0	
Forsøg I <i>Experiment I</i>	18,5	27,8	27,4	27,2	1,4
Forsøg II <i>Experiment II</i>	9,3	19,9	20,6	20,6	0,71

Tabel 6. Bordtypens indflydelse på skudlængden i cm

The influence of the type of bench on the length of the shoots in cm

	Bordtype		LSD P(95%)
	Type of bench		
	med dræn with draining	uden dræn without draining	
Forsøg I Experiment I	24,8	25,6	n.s.
Forsøg II Experiment II	17,0	18,2	0,5

Tabel 7. Gødningkoncentrationens indflydelse på skudlængden i cm

The influence of the concentration of fertilizer on the length of the shoots in cm

	KNO ₃ -koncentration		LSD P(95%)
	KNO ₃ -concentration		
	0,25 ⁰ / ₁₀₀	1,00 ⁰ / ₁₀₀	
Forsøg I Experiment I	25,9	24,6	0,6
Forsøg II Experiment II	17,9	17,3	0,5

Tabel 8. Pottetypens indflydelse på skudlængden i cm

The influence of the type of pots on the length of the shoots in cm

	Pottetype		LSD P(95%)
	Type of pots		
	ler clay	plastic plastic	
Forsøg I Experiment I	24,7	25,8	0,6
Forsøg II Experiment II	16,8	18,4	0,5

Tabel 9. Vekselvirkning mellem bordtype og pottetype på skudlængden i cm

The relationship between the type of bench and the type of pots on the length of the shoots in cm

Bordtype Bench	Forsøg I		Forsøg II		LSD P(95%)
	Experiment I		Experiment II		
	m. dræn with draining	u. dræn without draining	m. dræn with draining	u. dræn without draining	
Pottetype Lerpotter Clay	23,8	25,6	16,3	17,3	
Plasticpotter Plastic	25,8	25,7	17,7	19,0	
LSD P(95%)	1,4		0,7		

Tabel 10. Vekselvirkning mellem gødningstilførsel og bordtype på skudlængden i cm

The relationship between the fertilizer concentration and the type of bench on the length of the shoots in cm

KNO ₃ -koncentration KNO ₃ -concentration	Forsøg I		Forsøg II	
	Experiment I		Experiment II	
	0,25 ⁰ / ₁₀₀	1,00 ⁰ / ₁₀₀	0,25 ⁰ / ₁₀₀	1,00 ⁰ / ₁₀₀
Bordtype Bench				
med dræn with draining	25,8	23,8	17,7	16,3
uden dræn without draining	26,0	25,3	18,1	18,3
LSD P(95%)	1,4		0,7	

Tabel 11. Vekselvirkning mellem gødningstilførsel og pottetype på skudlængden i cm

The relationship between the fertilizer concentration and the type of pots on the length of shoots in cm

KNO ₃ -koncentration KNO ₃ -concentration	Forsøg I		Forsøg II	
	Experiment I		Experiment II	
	0,25 ⁰ / ₁₀₀	1,00 ⁰ / ₁₀₀	0,25 ⁰ / ₁₀₀	1,00 ⁰ / ₁₀₀
Pottetype Pot				
Lerpotter Clay	25,9	23,5	17,7	15,9
Plasticpotter Plastic	25,8	25,7	18,1	18,6
LSD P(95%)	1,4		0,7	

Tabel 12. Karakter for rodmængde udenfor potten ved 4 vandmængder (karakter 1-10, hvor 10 er fleste rødder)

The score of amount of roots outside the pots depending on the amount of water given. (The score goes from 1-10, where 10 is the highest amount)

	Vandmængde (vandingsfaktor gange den fordampede vandmængde)				LSD P(95%)
	Amount of water (factor of watering times the evaporation)				
	0,5	1,0	2,0	3,0	
Forsøg I Experiment I	5,7	2,7	2,2	2,2	0,1
Forsøg II Experiment II	4,0	2,4	1,9	1,9	0,1

Tabel 13. Karakter for rodmængde udenfor potten ved 2 bordtyper. (Karakter 1-10, hvor 10 er fleste rødder)

The score of amount of roots outside the pot depending on the type of bench. (The score goes from 1-10, where 10 is the highest amount)

	Bordtype Bench		LSD P(95%)
	med dræn with draining	uden dræn without draining	
Forsøg I Experiment I	4,1	2,3	0,1
Forsøg II Experiment II	3,2	1,9	0,1

Tabel 14. Karakter for rodmængde udenfor potten ved 2 gødningskoncentrationer. (Karakter 1-10, hvor 10 er fleste rødder)

The score of amount of roots outside the pot depending on the fertilizer concentration. (The score goes from 1-10, where 10 is the highest amount)

	KNO ₃ -koncentration KNO ₃ -concentration		LSD P(95%)
	0,25 ⁰ / ₁₀₀	1,00 ⁰ / ₁₀₀	
Forsøg I Experiment I	3,4	3,0	0,1
Forsøg II Experiment II	2,8	2,3	0,1

Tabel 15. Karakter for rodmængden udenfor potten ved 2 pottetyper. (Karakter 1-10, hvor 10 er fleste rødder)

The score of amount of roots outside the pot depending on the fertilizer concentration. (The score goes from 1-10, where 10 is the highest amount)

	Pottetype Pot		LSD P(95%)
	ler clay	plastic plastic	
Forsøg I Experiment I	2,9	3,5	0,1
Forsøg II Experiment II	2,1	3,0	0,1

I forsøg II er der sikkert udslag for, at bordtypen, gødningskoncentrationen og pottetyper har indflydelse på bladfarven. Borde med dræn bevirkede, at planterne fik karakteren 4,7, mens planterne på bordene uden dræn fik ka-

rakteren 3,9. 0,25 ‰ kalisalpete bevirkede, at planterne fik karakteren 3,8, mens 1,00 ‰ bevirkede karakteren 4,8. For pottetypens vedkommende har de planter, der har vokset i ler-potter fået karakteren 4,6, mens planterne i plasticpotter har fået karakteren 4,1.

Fysiske og kemiske analyser

Luftindholdet i pottejorden. Som det fremgår af tabel 16 er der statistisk sikkerhed for, at 3 af de 5 faktorer har indvirket på den målte procent luft i pottejorden. Tages der hensyn til målemetoden, er det tvivlsomt, om de målte størrelser er betydende for pottetyperne, selv om forskellen er større end LSD. For de 4 vandmængder er der af samme grund sandsynligvis kun betydende forskel mellem procent luft i pottejord, der har fået 0,5 gange den fordampede vandmængde og de 3 øvrige vandmængder. I figur 2 ses afhængighedsforholdet mellem vandmængde og bordtypen på procent luft i pottejorden.

Tabel 16. Luftindhold i procent i pottejorden (forsøg I)
The percent aircapacity of the potting compost.
(experiment I)

Vandingstidspunkt eft. fordampn. af: Time of watering air-capacity	1 mm	3 mm	6 mm	LSD P(95%)	
	% luft.....	28	30		30
Vandmængde (vandingsfaktor gange den fordampede vandmængde)	0,5	1,0	2,0	3,0	
Amount of water % luft air-capacity	56	23	20	18	1,2
Bordtype bench	med dræn with draining	uden dræn without draining			
% luft air-capacity	39	20		0,8	
KNO ₃ -koncent. KNO ₃ -concentration	0,25 ⁰ / ₁₀₀	1,00 ⁰ / ₁₀₀			
% luft air-capacity	30	29		n.s.	
Pottetype Pot	ler clay	plastic plastic			
% luft air-capacity	32	27		0,8	

Næringsindhold i pottejorden

Da det ikke er muligt at dele jorden i tre lige store dele hver gang, er analyseresultaterne næppe reproducerbare. Det skyldes, at næringsindholdet enten stiger eller falder i pottejorden.

I det følgende er vist de faktorer, der har indflydelse på de undersøgte analyser, undtagen for fosfor, hvor der ikke var udslag for nogen faktor.

Den forskel, der er fundet mellem ler- og plasticpotter i *Hedera*-forsøget, er ikke fundet i nærværende forsøg (tabel 17, 18, 19, 20 og 21).

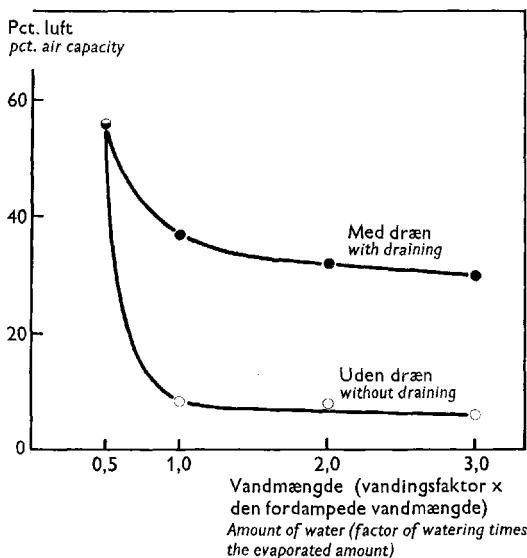


Fig. 2. Procent målt luft i pottejorden ved stigende tilførsler af vand. Potterne stod på grusborde, henholdsvis med og uden dræn (forsøg I).

The percent air capacity in the potting compost at different amount of water. The pots was placed on the bench with or without draining (experiment I).

Tabel 17. Vandmængdens indflydelse på reaktionstallet i pottejorden analyseret i 3 lag
The influence of the amount of water on the pH in the potting compost - analysed in 3 layers

	Vandmængde (vandingsfaktor gange den fordampede vandmængde) <i>Amount of water (factor of watering times the evaporated amount)</i>			
	0,5	1,0	2,0	3,0
Øverste 1/3 <i>top</i>	6,3	7,4	7,5	7,6
Mellemste 1/3 <i>middle</i>	6,6	7,6	7,7	7,7
Nederste 1/3 <i>bottom</i>	7,3	7,7	7,8	7,7

Tabel 18. Vandmængdens og gødningskoncentrationens indflydelse på ledningsværdien i pottejorden analyseret i 3 lag

The influence of the amount of water and the fertilizer concentration on the conductivity in the potting compost - analysed in 3 layers

	Gødningskoncentr. <i>Fertilizer concentration</i>	Vandmængde (vandingsfaktor gange den fordampede vandmængde) <i>Amount of water (factor of watering times the evaporated amount)</i>			
		0,5	1,0	2,0	3,0
Øverste 1/3 <i>top</i>	0,25‰	5,0	6,1	7,4	6,3
Mellems. 1/3 <i>middle</i>	0,25‰	2,0	2,7	2,9	2,7
Nederst. 1/3 <i>bottom</i>	0,25‰	2,3	1,9	2,0	2,0
Øverste 1/3 <i>top</i>	1,00‰	10,6	15,3	14,1	15,0
Mellmst. 1/3 <i>middle</i>	1,00‰	4,9	7,6	7,5	7,8
Nederst. 1/3 <i>bottom</i>	1,00‰	4,1	5,5	4,8	5,8

Holdbarhed

Fra forsøgenes afslutning og til hhv. den 10. december 1969 og 28. juli 1970 udførtes holdbarhedsundersøgelser. En gang hver uge i disse perioder blev der talt antal visne blade.

I tabel 22 ses, at den høje gødningskoncentration har en uheldig virkning på antallet af visne blade, mens det samme gør sig gældende

Tabel 19. Vandmængden og gødningskoncentrationens indflydelse på nitratværdien i pottejorden analyseret i 3 lag

The influence of the amount of water and the fertilizer concentration on the nitrogen level in the potting compost - analysed in 3 layers

	Gødningskoncentration Fertilizer concentration	Vandmængde (vandingsfaktor gange den fordampede vandmængde) Amount of water (factor of watering times the evaporated amount)			
		0,5	1,0	2,0	3,0
Øverste 1/3 top	0,25%	110	28	53	29
Mellemste 1/3 middle	0,25%	26	18	24	20
Nederste 1/3 bottom	0,25%	30	20	25	22
Øverste 1/3 top	1,00%	292	525	363	512
Mellemste 1/3 middle	1,00%	199	309	208	303
Nederste 1/3 bottom	1,00%	116	221	130	209

Tabel 20. Vandmængden og gødningskoncentrationens indflydelse på kaliumværdien i pottejorden analyseret i 3 lag

The influence of the amount of water and the fertilizer concentration on the potassium level in the potting compost - analysed in 3 layers

	Gødningskoncentration Fertilizer concentration	Vandmængde (vandingsfaktor gange den fordampede vandmængde) Amount of water (factor of watering times the evaporated amount)			
		0,5	1,0	2,0	3,0
Øverste 1/3 top	0,25 ⁰ / ₁₀₀	28	45	52	51
Mellemste 1/3 middle	0,25 ⁰ / ₁₀₀	19	40	43	42
Nederste 1/3 bottom	0,25 ⁰ / ₁₀₀	25	36	39	38
Øverste 1/3 top	1,00 ⁰ / ₁₀₀	87	193	190	207
Mellemste 1/3 middle	1,00 ⁰ / ₁₀₀	96	170	169	176
Nederste 1/3 bottom	1,00 ⁰ / ₁₀₀	134	150	145	153

for lerpotten i forhold til plasticpotten (tabel 23). Ingen af de andre faktorer har indflydelse på holdbarheden. I de tal, der er opgivet i tabel 22 og 23, er ikke medregnet døde planter.

I forsøg I var der 19 døde planter, af ialt 216 planter. De døde planter havde alle fået den høje KNO₃-koncentration i forsøget. 16 af de 19 var dyrket i lerpotter og 3 i plasticpotter.

I forsøg II var der 41 døde planter, også ud af 216, der alle havde fået den høje KNO₃-

Tabel 21. Fosforværdien i pottejorden analyseret i 3 lag

<i>The phosphorus level in the potting compost analysed in 3 layers</i>	
Øverste 1/3 top	43
Mellemste 1/3 middle	35
Nederste 1/3 bottom	24

Tabel 22. Gødningskoncentrationens indflydelse på antal visne blade pr. plante ved afslutningen af holdbarhedsforsøg hhv. den 10/11 1969 og 28/7 1970

The influence of the fertilizer concentration on the number of dead leaves per plant at the end of the keeping quality experiment the 10th November 1969 and the 28th July 1970

	KNO ₃ -koncentration KNO ₃ -concentration		LSD P(95%)
	0,25 ⁰ / ₁₀₀	1,00 ⁰ / ₁₀₀	
Forsøg I Experiment I	4,2	11,5	1,1
Forsøg II Experiment II	0,4	1,3	0,2

Tabel 23. Pottetypens indflydelse på antal visne blade pr. plante ved afslutningen af holdbarhedsforsøgene hhv. den 10/1 1969 og 28/7 1970

The influence of the type of pots on the number of dead leaves per plant at the end of the keeping quality experiment the 10th November 1969 and the 28th July 1970

	Pottetype Pot		
	Ler Clay	Plastic Plastic	LSD P(95%)
Forsøg I Experiment I	8,8	6,9	1,1
Forsøg II Experiment II	1,0	0,7	0,2

koncentration. 27 af de døde planter var dyrket i lerpotter og 14 i plasticpotter.

I forsøg I betyder det, at 18 % af de planter, der har fået den høje KNO_3 -koncentration er døde, og i forsøg II 38 %.

Diskussion

Den daglige fordampning, der er vist i figur 1, viser store forskelle fra dag til dag. Disse svingninger er karakteristiske for sommermånederne i Danmark og er også fundet under tidligere forsøg med *Hedera* (Christensen, 1971).

Når vandingen af planterne skal ske i takt med planternes vandforbrug, er det vigtigt, at der bruges en måler, der kan angive, hvornår der skal vandes. Hvis vandingstidspunktet skal angives efter skøn, vil det uvægerligt blive forkert, fordi den daglige fordampning er så forskellig.

I forsøg I har den gennemsnitlige daglige fordampning været 3,0 mm og i forsøg II 2,2 mm.

Vandingstidspunkt

Skudlængden hos *Codiaeum variegatum* 'Geduldig' påvirkes næsten ikke af vandingstidspunktet. I forsøg I er den sjældne vanding ikke så god som oftere vanding, men derudover er der ikke fundet nogen planterreaktion i forbindelse med de brugte vandingstidspunkter.

Vandmængde

Begge forsøg viser det samme med hensyn til tilførte vandmængder. Vandmængder over 1 gang den fordampede vandmængde fremmer ikke væksten hos *Codiaeum variegatum* 'Geduldig'. Det er i modsætning til *Hedera* dyrket om sommeren, hvor stigende vandmængder fremmer væksten (Christensen, 1971).

Da der ikke er forskel på skudvæksten mellem de planter, der har fået tilført fra 1 til 3 gange den fordampede vandmængde, betyder det også, at planterne ikke har lidt skade ved de store vandtilførsler.

Rodmængden udenfor potten nedsættes, når

vandmængden øges, specielt fra 0,5 til 1 gang den fordampede vandmængde.

Bordtype

I forsøg I, der er udført i sommermånederne, viser planterne ingen forskel med hensyn til skudvæksten, hvad enten bordene har dræn eller ej. Det kan heller ikke forventes, da vandmængder større end 1 gang fordampningen ikke fremmer væksten.

Dyrkes planterne om foråret (forsøg II), fås derimod bedre vækst, når planterne står på borde uden dræn (tabel 6).

Gødningskoncentration

Der er en lille, men sikker forskel på skudvæksten afhængig af, om planterne har fået tilført 0,25 ‰ eller 1,0 ‰ kalisalpeter. Den laveste tilførsel har bevirket en længere vækst. De planter der har fået tilført den høje koncentration, vokser især dårligt, når de har stået på borde med dræn (tabel 10) og i lerpotter (tabel 11).

Derimod bevirker den lave koncentration, at der vokser flere rødder udenfor potten end hos de planter, der har vokset ved den høje koncentration.

Holdbarheden udtrykt som antal visne blade pr. plante er stærkt afhængig af gødningskoncentrationen. Der er ca. 3 gange så mange visne blade på de planter, der har fået tilført 1,0 ‰ kalisalpeter, som hos de planter, der har fået 0,25 ‰ kalisalpeter (tabel 22). Den dårlige holdbarhed er indlysende, når gødningstallene i tabel 18-21 tages i betragtning. Under holdbarhedsforsøgene tilførtes vandet fra oven, d.v.s. at den høje gødningskoncentration (især nitrat) i den øverste del af potten vaskes længere ned i potten, hvor rødderne er. De høje koncentrationer er skadelige for rødderne.

Med hensyn til de fundne gødningsmængder i pottejorden, skal der blot peges på, at kaliumværdien i modsætning til *Hedera*-forsøget (Christensen, 1971) er højest i den øverste trediedel og lavest i den nederste. I begge tilfælde er brugt en jordblanding med ler (svensk Enhetsjord), men absorptionen af kalium ionerne på lerkolloiderne må have været forskellig.

Pottetype

I begge forsøg er der udslag til fordel for plasticpotten (tabel 8), selv om der er vekselvirkning enten med bordtype (tabel 9) eller gødningskoncentration (tabel 11).

Hos *Hedera* var plasticpotter bedre end lerpotter i de parceller, der fik tilført 1 gang den fordampede vandmængde. Denne forskel er ikke fundet for *Codiaeum*.

Plasticpotten er dog også årsag til, at rod-mængden udenfor potten øges i forhold til de planter, der vokser i lerpotter (tabel 15).

Analysetalene for gødningsindholdet i pottetjorden var ens for de 2 pottetyper. Det er i modsætning til *Hedera*-forsøget, hvor der netop var forskel.

Konklusion

Codiaeum variegatum Blume 'Geduldig' kan dyrkes efter et standardiseret dyrkningsprogram. For at opnå optimal vækst, skal dyrkningen foregå efter følgende opskrift:

Vandingstidspunkt

Der vandes efter 2 mm fordampning.

Da det ikke er undersøgt i de mørke vintermåneder, kan en oftere vanding måske være påkrævet som til *Hedera*.

Vandmængde

Ved hver vanding tilføres 1 gang den fordampede vandmængde.

Bordtype

Bordene skal være uden dræn, eller så tætte som muligt.

Gødningskoncentration

Vandingsvandet skal indeholde 0,25 ‰ kalisalpet, hvilket giver bedst vækst og størst holdbarhed.

Pottetype

Står potterne på borde uden dræn og får jorden tilført 0,25 ‰ kalisalpet, er det ligegyldigt, hvilken pottetype, der bruges. Bruges borde

med dræn, vokser planterne i plasticpotter bedre end i lerpotter.

Summary

Standardized growing of pot plants

II. *Codiaeum variegatum* Blume 'Geduldig'

In the future it, may be required to time the production of pot plants. To do this all factors which influence the growth of the plants must be standardized.

The first publication in this serie was published in 1971 (*Christensen*). In the present experiments the purpose was to find out how to standardize the watering of *Codiaeum variegatum* 'Geduldig'. Evaporation from a free water surface was used to determine the time of watering after evaporation of 1, 3 or 6 mm of water. The amount of water given was 0,5, 1,0, 2,0 or 3,0 times as much as evaporation.

The plants were placed on a bench with a 2,5 cm layer of fine sand. Beneath the sand was plastic foil. It was also tested whether the bench should be drained or not. In the bench with draining the plastic foil was supplied with 16 perforations per m².

All the supplied water contained either 0,25 ‰ or 1,00 ‰ potassium nitrate. No other kind of fertilizer was supplied.

The plants were grown in two different types of pots. This gave altogether 96 different treatments of each 0,5 m² with no replications.

Two experiments were carried out. The propagation of top cuttings with 1 cutting per pot took place the 4th April 1969 and the 15th and 29th December respectively. The pots were placed on the experimental benches the 17th May and the 3rd March. There were 24 pots per m². The experiment I was concluded on the 18.-20th August 1969 and the experiment II on the 17.-19th June 1970. The minimum temperature was 18°C and the ventilation windows opened at 25°C (table 3).

At the end of the experiments the following data were noted: Shoot length and the height of the plants measured from the top of the pot to the top of the leaves, number of leaves,

amount of roots outside the pot and the colour of the leaves. Besides this the pot soil was divided into three layers and analysed for pH, conductivity, nitrate, phosphorus and potassium. The amount of air space in the pots was also analysed. Finally keeping quality of the plants was determined.

Results

As both number of leaves and the height of the plants was constant, only shoot length is shown in the tables. The average distance between the leaves in experiment I is 1,0 cm and 0,9 cm in the experiment II.

The difference between the length of the shoot and the height of the plant was on an average 12,9 cm in experiment I and 9,7 cm in experiment II.

Shoot length

The daily evaporation from the free water surface is shown in fig. 1. The mean shoot length in cm per pot at the 3 different times of watering and in the 2 experiments is shown in table 4. The total amount of water supplied per m² of bench at the different treatments can be seen in table 2. The mean shoot length per pot at the 4 different amounts of water in the 2 experiments is shown in table 5.

The tables 6, 7 and 8 show the mean shoot length for the bench with and without draining, for the two potassium nitrate concentrations and for the two types of pots.

In table 9 is shown the relationship between the type of bench and the type of pot, in table 10 the relationship between the amount of potassium nitrate and the type of bench and in table 11 the relationship between the amount of potassium nitrate and the type of pot.

The amount of roots outside the pot

The amount of roots outside the pot was scored from 1 to 10. All treatments except the time of watering have a significant effect. It is shown in the tables 12, 13, 14 and 15 for the respective amount of water, type of bench, fertilizer concentration and type of pot.

Air capacity

The air capacity was determined at the end of experiment I, by moving the soil from ordinary pots to pots where all holes and pores was tightened. The soil was then filled up with water in order to remove all the air in the soil. The air capacity in percent of the soil in the different treatments is shown in table 16, and in fig. 2 is the relationship between the amount of water and the type of bench presented.

Chemical analyses of the soil

At the end of both experiments the soil was analysed in three layers, and the result is shown in the tables 17-21. The pH shown in table 17 for the treatments which were given different amounts of water. The conductivity is shown in table 18 as the relationship between the amount of water and the fertilizer concentration. The nitrogen level (Nv means nitrate value, 1 Nv being equal to 1 mg NO₃ per 100 ml soil) is shown in table 19 as the relationship between amount of water and fertilizer concentration.

The amount of potassium in the soil is shown in table 20 (Kv means potassium value, 1 Kv being equal to 1 mg K per 100 ml soil) as the relationship between the treatments amount of water and the fertilizer concentration.

Because there was found that no treatments had influenced on the phosphorus level, the amount of phosphorus of the three layers is shown in table 21 (Fv means phosphorus value, 1 Fv being equal to 3 mg P per 1000 ml soil).

Keeping quality

The keeping quality of the plants was determined at the end of both the experiments. The amount of dead leaves per plant was counted and in table 22 is shown the relationship to the amount of fertilizer concentration and in tables 23 the relationship to the type of pot.

Conclusion

Time of watering should be when 2 mm have evaporated but because no experiments have been conducted during the winter months, perhaps a more often watering is necessary at these months.

Amount of water. When watering the bench should be given as much as the evaporated amount.

Type of bench. The bench should be as watertight as possible.

Fertilizer concentration. When watering the water should contain 0,25 ‰ of potassium nitrate.

Type of pot. If the pots are placed on benches without drain and the soil is given 0,25 ‰ potassium nitrate then either pots can be used. Using

benches with drain the plastic pots are the best ones.

Litteratur

Christensen, O. Voigt, 1971. Standardiseret dyrkning af potteplanter I. Hedera canariensis Willd, 'Gloire de Marengo'. Tidsskrift for Planteavl 75: 322-336.

Manuskript modtaget den 29. oktober 1973.